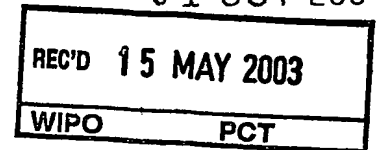


01 OCT 2004



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 14 670.5

**Anmeldetag:** 03. April 2002

**Anmelder/Inhaber:** KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahr-  
zeuge GmbH, München/DE

**Bezeichnung:** Bremszuspanneinrichtung mit elektrisch betätigtem  
Verschleißnachsteller

**IPC:** F 16 D, B 61 H

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 10. April 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Ehert

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

5

## **Bremszuspanneinrichtung mit elektrisch betätigtem Verschleißnachsteller**

### Beschreibung

10

#### **Stand der Technik**

15

Die Erfindung geht aus von einer Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, beinhaltend einen als Zug- oder Druckstangensteller ausgebildeten Verschleißnachsteller mit einem Schraubgetriebe, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel und eine auf dieser verschraubbare Mutter aufweist, nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

20

Eine solche Bremszuspanneinrichtung ist aus der EP 0 699 846 A2 bekannt, welche Verschleißnachsteller für Schienenfahrzeugbremsen in Form von Zug- und Druckstangenstellern beschreibt, welche das Belagspiel bei Belag- bzw. Bremsscheibenverschleiß konstant halten. Dies erfolgt durch eine Längenänderung des Schraubgetriebes, wobei bei Druckstangenstellern eine größer werdende Stellerlänge eine Reduzierung des Belagspiels bewirkt. Der Antrieb des bekannten Schraubgetriebes erfolgt mechanisch über ein Bremsgestänge mit einer Druckstange, die bei Überhub eines als pneumatischer Zylinder-Kolbentrieb ausgebildeten Bremsaktuators durch einen Kipphebel betätigt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremszuspanneinrichtung der eingangs erwähnten Art derart weiter zu entwickeln, daß sie weniger Bauraum beansprucht und ein genaueres Einstellen des Belagspiels erlaubt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß wenigstens eines der Verschraubungsteile zum Verschleißnachstellen elektrisch betätigt ist.

#### Vorteile der Erfindung

Aufgrund der direkten elektrischen Ansteuerung wenigstens eines der Verschraubungsteile des Schraubgetriebes zum Verschleißnachstellen kann das bekannte Bremsgestänge entfallen. Da die elektrische Antriebseinheit kleiner baut als das Bremsgestänge wird Bauraum und Gewicht eingespart. Darüber hinaus wird durch die elektrische Ansteuerung des Schraubgetriebes gegenüber einer mechanischen Betätigung ein genaueres Einstellen des Belagspiels möglich.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine elektrische Antriebseinheit bestehend aus einem Elektromotor mit nachgeordnetem Getriebe vorgesehen, dessen Getriebeausgang mit dem elektrisch betätigten Verschraubungsteil drehgekoppelt ist. Bei dem Elektromotor handelt es sich vorzugsweise um einen Gleichstrommotor, das Getriebe beinhaltet ein sich dem Elektromotor axial anschließendes Planetengetriebe sowie eine oder mehrere diesem nachgeordnete Zahnradstufen.

Besonders zu bevorzugende Maßnahmen sehen eine Kupplung vor, durch welche das elektrisch betätigte Verschraubungsteil bei Vorliegen einer von einer Bremsung herrührenden Axialkraft mit einem drehfesten Teil, beispielsweise einem Gehäuse, drehfest koppelbar und andernfalls von diesem entkoppelbar ist.

Hierdurch wird das über die Zangenhebel der Bremszuspanneinrichtung durch die Bremskraft belastete Verschraubungsteil am Gehäuse und nicht an der elektrischen Antriebseinheit abgestützt, welche hierdurch kleiner dimensioniert werden kann, was ebenfalls zu einer Reduzierung der Baugröße beiträgt.

5

Gemäß einer Weiterbildung ist der elektrischen Antriebseinheit und dem elektrisch betätigten Verschraubungsteil eine Rutschkupplung zwischengeordnet, welche bei Erreichen von Anschlagpositionen durchrutschend und andernfalls koppelnd ausgebildet ist. Eine Anschlagposition wird beispielsweise durch das Anlegen der Bremsbeläge an der Bremsscheibe und eine weitere Anschlagposition durch eine Verschraubungsendlage gebildet, in welcher das elektrisch betätigte Verschraubungsteil in das andere Verschraubungsteil bis zum Anschlag eingeschraubt ist oder umgekehrt. In letzterem Falle würde das elektrisch betätigte Verschraubungsteil mit dem anderen Verschraubungsteil mitverdrehen und die Drehbewegung auf die elektrische Antriebseinheit in unerwünschter Weise übertragen werden. Die Rutschkupplung schützt folglich die elektrische Antriebseinheit vor Stößen bei Erreichen der Anschlagpositionen, indem sie durchrutscht, um dem Motor ein sanftes und allmähliches Beenden seiner Drehbewegung zu ermöglichen und entkoppelt sie von über andere Bauteile eingeleiteten Drehmomenten. Die Rutschkupplung ist vorzugsweise der Kupplung und der elektrischen Antriebseinheit zwischengeordnet.

15

20

In besonders zu bevorzugender Weise ist das andere Verschraubungsteil des Schraubgetriebes zum Not- und/oder Hilfslösen der Bremse rotatorisch antreibbar. Dann dient das Schraubgetriebe im Sinne einer Vereinigung von Funktionen in einer Baueinheit zum einen der Verschleißnachstellung und zum andern zum Not- und/oder Hilfslösen der Bremse, wodurch nochmals Bauraum und Gewicht eingespart werden kann.

25

## Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt :

- Fig.1 einen Längsschnitt durch einen Druckstangensteller einer Bremszuspanneinrichtung eines Schienenfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in auf Minimallänge eingefahrener Stellung;
- Fig.2 einen Längsschnitt durch einen Druckstangensteller gemäß einer weiteren Ausführungsform in auf Maximallänge ausgefahrener Stellung;
- Fig.3 den Druckstangensteller von Fig.2 in auf Minimallänge eingefahrener Stellung.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Fig.1 ist aus Maßstabsgründen von einer elektromechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Bremszuspanneinrichtung, welche gemäß einer bevorzugten Ausführungsform für eine Stadtbahn oder eine S- oder U-Bahn vorgesehen ist, lediglich ein Verschleißnachsteller 1 in Form eines Druckstangenstellers gezeigt, welcher sich in der in Fig.1 gezeigten Lage in auf Minimallänge eingefahrener Position befindet, wodurch die Bremsbeläge einen Maximalabstand zur Bremsscheibe einnehmen.

Der Druckstangensteller 1 beinhaltet ein Schraubgetriebe 2, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel 4 und eine auf dieser mittels eines Trapezgewindes 6 verschraubbare, als rohrartiges Teil ausgeführte Mutter 8 aufweist. Das Trapezgewinde 6 ist vorzugsweise nicht-selbsthemmend. Zum Verschleißnachstellen ist der Druckstangensteller 1 elektrisch betätigt ausgelegt, wofür eine elektrische Antriebseinheit 10 bestehend aus einem Elektromotor 12 mit nachgeordnetem Getriebe 14 vorgesehen ist, dessen Getriebeausgang vorzugs-

weise mit der Spindel 4 drehgekoppelt ist. Alternativ könnte zum Verschleißnachstellen auch die Mutter 8 oder die Spindel 4 und die Mutter 8 elektrisch betätigt ausgeführt sein.

Der Elektromotor wird beispielsweise durch einen Gleichstrommotor 12 und das Getriebe 14 durch ein sich dem Gleichstrommotor 12 axial anschließendes Planetengetriebe 16 sowie eine diesem nachgeordnete Zahnradstufe 18 gebildet. Der Gleichstrommotor 12, das Planetengetriebe 16 und die Zahnradstufe 18 sind parallel und mit radialem Abstand zu einer Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 angeordnet und in einem Antriebsgehäuse 22 untergebracht, welches an ein in Fig.1 linkes Gehäuseteil 24 des Druckstangenstellers 1 angeflanscht ist, an welchem ein nicht dargestellter linker Bremszangenhebel einer Bremszange der Bremszuspanneinrichtung angelenkt ist. Dem linken Gehäuseteil 24 liegt in Axialrichtung des Schraubgetriebes 2 gesehen ein rechtes Gehäuseteil 26 gegenüber, an welchem der rechte Bremszangenhebel der Bremszange angelenkt ist. Eine solche Bremszange ist hinlänglich bekannt und beispielsweise in der EP 0 699 846 A2 beschrieben, auf welche vorliegend Bezug genommen wird. Das linke Gehäuseteil 24 und das rechte Gehäuseteil 26 des Druckstangenstellers 1 sind durch das Schraubgetriebe 2 aneinander abstandsveränderlich gehalten, indem durch Verlängern des Schraubgetriebes 2 bzw. des Druckstangenstellers 1 eine Verschleißnachstellung erfolgen und das sich im Laufe der Zeit vergrößern-  
de Belagspiel zwischen den Bremsbelägen und der Bremsscheibe wieder verkleinert und auf einem konstanten Wert gehalten werden kann.

Das getriebeausgangsseitige Zahnrad 28 der Zahnradstufe 18 kämmt mit einem spindelseitigen Zahnrad 30, welches durch ein Rillenkugellager 32 auf einem zylindrischen Fortsatz 34 einer Konushülse 36 coaxial drehbar gelagert ist. Durch eine auf der zum rechten Gehäuseteil 26 weisenden Seite des spindelseitigen Zahnrads 30 angeordnete Rutschkupplung 38 ist die elektrische Antriebseinheit 10 mit der Konushülse 36 gekoppelt. Die Rutschkupplung 38 beinhaltet durch

definierten Federdruck in an der Stirnfläche des spindelseitigen Zahnrades 30 ausgebildete Rillen vorgespannte Kugeln 40, welche in Bohrungen 42 eines auf dem zylindrischen Fortsatz 34 der Konushülse 36 drehfest gehaltenen Rings 44 geführt sind. Bei Drehmomenten, welche größer als ein definiertes Rutschmoment sind, wird der durch die in die Rillen gedrückten Kugeln 40 gebildete Formschluß überwunden und die Kupplung 38 rutscht durch, wodurch die elektrische Antriebseinheit 10 von der Spindel 4 entkoppelt wird. Das Rutschmoment kann durch geeignete Wahl der Federparameter und der Kugel-Rillen-Geometrie an die gerade vorliegenden Erfordernisse angepaßt werden. Im vorliegenden Fall rutscht die Kupplung 38 durch, wenn die Bremszuspanneinrichtung Anschlagpositionen erreicht, wie beispielsweise die Position, in welcher die Bremsbeläge an der Bremsscheibe zum Anliegen kommen oder die Position, in welcher der Druckstangensteller 1 auf Minimallänge verkürzt und die Spindel 4 vollständig in die Mutter 8 eingeschraubt ist.

Das mittels der Rutschkupplung 38 auf den Ring 44 übertragene Antriebsmoment wird in die Konushülse 36 eingeleitet, an deren Boden ein zapfenförmiger Fortsatz 46 vorhanden ist, dessen radial äußere Fläche eine Lagerfläche eines Gleitlagers 48 bildet, die in einer ihr zugeordneten gehäuseseitigen Lagerfläche gleit- und drehbar gelagert ist. Das Gleitlager 48 dient als in Fig.1 linksseitige Lagerstelle der Spindel 4, welche ihrerseits mit einem endseitigen Gewindezapfen 50 in ein im Fortsatz 46 der Konushülse 36 vorhandenes Innengewinde eingeschraubt und dort drehfest gehalten ist. Infolgedessen kann die Konushülse 36 das über die Rutschkupplung 38 eingeleitete Antriebsmoment auf die Spindel 4 übertragen.

Der elektrischen Antriebseinheit 10 ist eine Konuskupplung 52 vorgeordnet, welche wenigstens zwei durch Reibung gegeneinander zum Stillstand bringbare, in Axialrichtung gesehen schräg angeordnete Konusflächen 56, 58 beinhaltet, wobei eine der Konusflächen 56 am linken Gehäuseteil 24 und die andere Konus-

fläche 58 an der mit der Spindel 4 verschraubten Konushülse 36 ausgebildet ist. Wenn die Spindel 4 unter Axiallast gesetzt ist, werden die beiden Konusflächen 56, 58 in Richtung der konischen Verengung aneinander gepreßt, wodurch die jeweils eingenommene Drehstellung der Spindel 4 durch Reib- oder Kraftschluß fixiert und die Axiallast vom linken Gehäuseteil 24 abgestützt wird. Insbesondere wird eine Weiterleitung der Axiallast als Drehmoment zur elektrischen Antriebseinheit 10 verhindert. Wenn hingegen keine Axiallast vorhanden ist, befindet sich die Konuskupplung 52 in gelöstem Zustand und die Konushülse 36 kann zusammen mit der Spindel 4 gegenüber dem linken Gehäuseteil 24 frei drehen.

Die rohrartige Mutter 8 ragt in eine gestufte Durchgangsöffnung 60 des rechten Gehäuseteils 26 und ist dort mittels eines Rillenkugellagers 62 drehbar aber gegenüber dessen Innenring axial verschieblich gelagert. Im vom linken Gehäuseteil 24 weg weisenden Ende der Mutter 8, das mit seinem Außenumfang gleitend an einer in der Durchgangsöffnung 60 des rechten Gehäuseteils 26 aufgenommenen Dichtung 64 anliegt, ist eine Hülse 66 dreh- und axialfest gehalten, deren aus der Durchgangsöffnung 60 ragendes Ende mit einer Ansatzfläche 68 für ein Schraubwerkzeug versehen ist. Die Mutter 8 ist außerdem durch eine Rutschkupplung 70 mit einer coaxialen Freilaufhülse 72 eines sperrbaren Freilaufs 74 gekoppelt, welche einerseits auf der Mutter 8 axial verschieblich gehalten ist und sich andererseits über ein vorzugsweise als Axialnadellager ausgeführtes Axiallager 76 gegen eine radiale Wandung 78 des rechten Gehäuseteils 26 abstützt. Hierdurch wird die Mutter 8 axial gelagert.

Die Rutschkupplung 70 wird vorzugsweise durch zwei miteinander in Axialrichtung kämmende Konusverzahnungen 80, 82 gebildet, wobei die eine Konusverzahnung 80 an einem radial äußeren Ringkragen des in das rechte Gehäuseteil 26 ragenden Endes der Mutter 8 und die andere Konusverzahnung 82 an der radial inneren Umfangsfläche der Freilaufhülse 72 ausgebildet ist. Die Mutter 8 wird mittels einer sich einendseitig am Rillenkugellager 62 und anderendseitig an



5 einem äußeren Absatz 84 der Mutter 8 abstützenden Schraubenfeder 86 gegen die Freilaufhülse 72 vorgespannt, so daß die beiden Konusverzahnungen 80, 82 miteinander in Eingriff stehen. Bei Überschreiten eines Rutschmoments geraten die beiden Konusverzahnungen 80, 82 unter axialer Verschiebung der Mutter 8 in Richtung auf das linke Gehäuseteil 24 außer Eingriff, wodurch sich die Mutter 8 gegenüber der Freilaufhülse 72 drehen kann. Das Rutschmoment der Rutschkupplung 70 ist durch geeignete Wahl der Federparameter und der Konusverzahnungen 80, 82 anpaßbar.

15 Im rechten Gehäuseteil 26 ist ein Drehantrieb 88 zum Notlösen und/oder Hilfslösen der Bremszuspanneinrichtung aufgenommen, wobei unter „Notlösen“ ein Bremskraftabbau der unter Bremskraft stehenden Bremszuspanneinrichtung beispielsweise bei Versagen des Bremsaktuators und unter „Hilfslösen“ ein Lösen der nicht unter Bremskraft stehenden Bremse zu Wartungsarbeiten, beispielsweise zum Bremsbelagwechsel verstanden werden soll. Der Drehantrieb 88 ist im vorliegenden Fall manuell betätigt, d.h. daß ein Drehwerkzeug an einer von zwei an einer im rechten Gehäuseteil 26 parallel zur Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 drehbar aufgenommenen Welle 90 endseitig ausgebildeten Ansatzflächen 92 angesetzt wird, um die Welle 90 in Drehung zu versetzen. Alternativ kann der Drehantrieb 88 auch über einen Bowdenzug fern- oder elektrisch betätigt ausgelegt sein.

20 Die vorzugsweise manuell hervorgerufene Drehung der Welle 90 wird über ein an ihr zwischen den beiden Ansatzflächen 92 angeformtes und innerhalb des rechten Gehäuseteils 26 angeordnetes Zahnrad 94 auf eine mit diesem kämmende und mit dem Schraubgetriebe 2 koaxiale Zahnhülse 96 übertragen, welche im rechten Gehäuseteil 26 drehbar aufgenommen ist und zu einer mit der radial äußeren Umfangsfläche 98 der Freilaufhülse 72 bündigen und sich dieser axial anschließenden Gehäusefläche 100 durch einen Ringraum 102 radial beabstandet ist. Im Ringraum 102 ist eine zur Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 koaxiale

Schlingfeder 104 mit zwei in radialer Richtung gegenläufig abgebogenen zapfenartigen Enden 106, 108 aufgenommen, wobei ein Ende 106 in einer radialen Durchgangsbohrung der Zahnhülse 96 und das andere Ende 108 in einer radialen Durchgangsbohrung der Freilaufhülse 72 formschlüssig gehalten ist.

5

Die Zahnhülse 96, die Schlingfeder 104, die Freilaufhülse 72 und die Gehäusefläche 100 bilden zusammen einen sperrbaren Freilauf als Schlingfederfreilauf 74, welcher den Drehantrieb 88 mit der Mutter 8 koppelt. Genauer ist der Schlingfederfreilauf 74 einerseits zur Drehung der Mutter 8 mittels des Drehantriebs 88 in einer Richtung gegen die Verschleißnachstellung und andererseits zur Sperrung dieser Drehung ausgebildet, wenn die Drehung der Mutter 8 nicht vom Drehantrieb 88 veranlaßt wird. Der Mutter 8 und dem Schlingfederfreilauf 74 ist die bereits oben beschriebene Rutschkupplung 70 zwischengeordnet.

15

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel eines Druckstangenstellers 1 nach den Fig.2 und 3 sind die gegenüber dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel gleichbleibenden und gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet.

)

Im Unterschied zur vorangehend beschriebenen Ausführungsform wird der Drehantrieb 88 durch eine weitere elektrische Antriebseinheit 112 bestehend aus einem vorzugsweise als Gleichstrommotor 114 ausgeführten Elektromotor, einem Planetengetriebe 116 sowie einer Zahnradstufe 118 gebildet, so daß die beiden elektrischen Antriebseinheiten 10, 112 vorzugsweise identisch aufgebaut sind. Das getriebeausgangseitige Zahnrad 120 kämmt wie vorangehend beschrieben mit der Zahnhülse 96, welche wiederum durch den Schlingfederfreilauf 74 mit der Mutter 8 gekoppelt ist.

25

Die beiden elektrischen Antriebseinheiten 10, 112 sind bezogen auf einen gedachten Schnittpunkt der Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 und einer gedachten vertikalen Mittellinie des Druckstangenstellers 1 im wesentlichen zueinander punktsymmetrisch angeordnet, wobei sie ausgehend vom Ende der Spindel

4 bzw. der Mutter 8 aufeinander zu weisen. Genauer ragt die Antriebseinheit 10 zum Verschleißnachstellen im wesentlichen vom antriebsseitigen Ende der Spindel 4 in Richtung auf die Antriebseinheit 112 zum Not- und Hilfslösen und letztere im wesentlichen vom antriebsseitigen Ende der Mutter 8 in Richtung auf die Antriebseinheit 10 zum Verschleißnachstellen. Wie beim vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel betätigen beide Antriebseinheiten 10, 112 ein einziges Schraubgetriebe 2 zum kombinierten Verschleißnachstellen und Not- bzw. Hilfslösen. Das rechte und linke Gehäuseteil 24, 26 besteht jeweils aus bezogen auf die Mittelachse 20 des Schraubgetriebes 2 im wesentlichen symmetrischen Gehäuseabschnitten 122, 124, wobei in jeweils einem Gehäuseabschnitt 122 die Antriebseinheit 10, 112 und in dem auf der anderen Seite der Mittelachse 20 angeordneten Gehäuseabschnitt 124 je ein Endlagensensor 126 aufgenommen ist, welcher einer stirnseitigen Fläche 128 des Antriebsgehäuses 22 der jeweils anderen elektrischen Antriebseinheit 10, 112 gegenüberliegt. Die Endlagensensoren sind vorzugsweise in Form von mechanischen Endlagenschaltern 126 ausgebildet, welche jeweils durch Anlage der stirnseitigen Fläche 128 des Antriebsgehäuses 22 der gegenüberliegenden Antriebseinheit 10, 112 betätigt und ein Signal zum Erreichen der in Fig.3 dargestellten Position, in welcher der Druckstangensteller 1 auf Minimallänge eingefahren ist, an eine aus Maßstabsgründen nicht dargestellte Steuereinrichtung liefern. Die beiden Gehäuseabschnitte 122, 124 eines jeden Gehäuseteils 24, 26 sind an ihren voneinander wegweisenden Enden mit jeweils einer Aufnahme 132 für Bolzen versehen, durch welche an jedes Gehäuseteil 24, 26 je ein Bremszangenhebel der Bremszange angelenkt ist. Ferner ist auf einem zylindrischen Fortsatz 134 des planetengetriebeseitigen Zahnrades 136 der der Antriebseinheit 10 zum Verschleißnachstellen zugeordneten Zahnradstufe 18 eine Schlingfeder 138 eines weiteren Schlingfederfreilaufs 140 angeordnet, welcher eine Drehung dieses Zahnrades 136 in Richtung

gegen die Verschleißnachstellung sperrt und es in der Gegendrehrichtung freilaufen läßt. Dies bedeutet, daß der Freilauf 140 zwischen Antriebseinheit 10 und Gehäuseteil 24 eine Drehung des Antriebs 10 nur in der Richtung zuläßt, in welcher sich der Druckstangensteller 1 verlängert. Ein solcher Schlingfederfreilauf 140 ist ebenfalls bei der vorangehend beschriebenen Ausführungsform vorhanden, dort jedoch nicht dargestellt. Bei fehlerhafter Ansteuerung der Antriebseinheit 10, z.B. durch einen Softwarefehler, oder bei einer Fahrt mit gelöster Bremse ist eine ungewollte Verkürzung des Druckstangenstellers 1 somit nicht möglich. Schließlich wird die der Freilaufhülse 72 und der Mutter 8 zwi-  
 schengeordnete Rutschkupplung 70 anstatt durch zwei Konusverzahnungen durch zwei miteinander durch Federdruck kämmende Stirnplanverzahnungen 80, 82 gebildet.

Aufgrund des beschriebenen Aufbaus der Druckstangensteller 1 gemäß der in Fig.1 und Fig.2 und 3 gezeigten Ausführungsformen kann durch ein einziges Schraubgetriebe 2, von welchem je ein Verschraubungsteil mit einer separaten, von der anderen Antriebseinheit unabhängigen Antriebseinheit gekoppelt ist, nämlich einerseits die Spindel 4 mit der einen elektrischen Antriebseinheit 10 und andererseits die Mutter 8 mit dem manuellen Drehantrieb 88 bzw. mit der weiteren elektrischen Antriebseinheit 112, sowohl der Bremsbelagverschleiß korrigiert als auch die Bremse not- und/oder hilfsgelöst werden.

Vor diesem Hintergrund ist die Funktionsweise der Druckstangensteller 1 wie folgt :

Das Verschleißnachstellen, d.h. die Verkleinerung des zwischen den Bremsbelägen und der Bremsscheibe vorhandenen und durch Verschleiß zu groß gewordenen Belagspiels erfolgt in der bremskraftfreien Bremslösestellung. Hierzu wird der Gleichstrommotor 12 der zum Verschleißnachstellen vorgesehenen elektrischen Antriebseinheit 10 über eine vorbestimmte Zeit angesteuert und versetzt die Spindel 4 über die bei einem gegenüber dem Rutschmoment kleineren Antriebsmoment geschlossene Rutschkupplung 38 in einer Drehrichtung in Drehbe-

wegung, in welcher sich die Spindel 4 aus der Mutter 8 herausschraubt und dadurch den Druckstangensteller 1 verlängert, was in einer Verringerung des Belagspiels resultiert. Fig.2 zeigt den Druckstangensteller 1 in auf Maximallänge ausgeführter Position. Da das Schraubgetriebe 2 hierbei nur durch sehr geringe Axialkräfte belastet wird, befindet sich die Konuskupplung 52 in gelöster Stellung, so daß sich die Spindel 4 frei drehen kann. Der mutterseitige Schlingfederfreilauf 74 sperrt ein Mitdrehen der an sich nicht verdrehgesicherten Mutter 8, da eine Drehung der Mutter 8 über die Rutschkupplung 70 auf die Freilaufhülse 72 und von dort auf die Schlingfeder 104 übertragen wird, welche sich daraufhin zuzieht und eine reibschlüssige Verbindung zwischen der Freilaufhülse 72 und der Gehäusefläche 100 schafft, wodurch die Mutter 8 am rechten Gehäuseteil 26 drehfest abgestützt ist.

Während einer Bremsung könnte die aus der an den Bremsbelägen vorhandenen Bremskraft resultierende und über die gelenkig gelagerten Zangenhebel der Bremszange auf den Druckstangensteller 1 übertragene und dort in axialer Richtung wirkende Reaktionsdruckkraft nicht am Schraubgetriebe 2 abgestützt werden, da das Trapezgewinde 6 zwischen Spindel 4 und Mutter 8 nichtselbsthemmend ausgeführt ist. Folglich würde sich der Druckstangensteller 1 unter dem Einfluß der axialen Druckkraft verkürzen und somit ein unerwünschter Verlust an Bremskraft hervorgerufen werden. Indes schließt die Konuskupplung 52 unter der Wirkung der Axiallast durch Zusammenpressen der einander zugeordneten Konusflächen 56, 58 reibschlüssig und stellt eine drehfeste Verbindung zwischen der Spindel 4 und dem linken Gehäuseteil 24 her. Zum andern bleibt die als Konusverzahnung 80, 82 (Fig.1) bzw. als Stirnplanverzahnung 80, 82 (Fig.2, Fig.3) ausgeführte mutterseitige Rutschkupplung 70 unter Axiallast geschlossen und überträgt das Reaktionsmoment auf die Schlingfeder 104, welche sich daraufhin zuzieht und das Reaktionsmoment am rechten Gehäuseteil 26 abstützt. In-

folgedessen kann während eines Bremsvorgangs keine Verkürzung des Druckstangenstellers 1 und somit kein ungewollter Bremskraftverlust eintreten.

Falls bei einem Bremsaktor, welcher die Bremskraft der Bremszuspann-  
einrichtung erzeugt, oder in seiner Ansteuerung ein Fehler auftritt, der dazu führt,  
5 daß der Bremsaktor die unter Bremskraft stehende Bremse nicht mehr lösen  
kann, muß diese notgelöst werden. Zum Notlösen der Bremse wird die Welle 90  
des Drehantriebs 88 (Fig.1) beispielsweise durch Ansetzen eines Schraubwerk-  
zeugs an einer der Ansatzflächen oder durch einen Bowdenzug von einem Füh-  
rerstand der S- oder U-Bahn aus drehbetätigt bzw. die elektrische Antriebseinrich-  
tung 112 zum Not- und/oder Hilfslösen (Fig.2) angesteuert und zwar in einer  
Drehrichtung, in welcher die Schlingfeder 104 aufgeweitet und hierdurch der zu-  
vor vorhandene Reibschluß zwischen der Freilaufhülse 72 und der Gehäuseflä-  
che 100 aufgehoben wird, wodurch der Mutter 8 ein freier Lauf in dieser Drehrich-  
tung möglich ist. Infolgedessen kann die Schlingfeder 104 die in sie über die  
15 Zahnhülse 96 eingeleitete Drehbewegung auf die Freilaufhülse 72 übertragen,  
von welcher die Drehung über die geschlossene Rutschkupplung 70 an die nun  
frei laufende Mutter 8 weitergeleitet wird, wodurch sich der Druckstangensteller 1  
verkürzt und Bremskraft abgebaut wird. Hierdurch kann der Druckstangensteller 1  
bis auf die in Fig.1 und Fig.3 dargestellte Minimallänge verkürzt werden, in wel-  
cher die Mutter 8 stirnseitig den Boden der Konushülse 36 kontaktiert und die  
20 Endlagenschalter 126 betätigt werden.

Falls die Bremse zu Wartungsarbeiten in eine Stellung gebracht werden  
soll, in welcher sich die Bremsbeläge in maximaler Entfernung zur Bremsscheibe  
befinden, beispielsweise zum Wechsel der Bremsbeläge, so kann das Lösen der  
25 Bremse ebenfalls über den Drehantrieb 88 (Fig.1) bzw. durch die elektrische An-  
triebseinheit zum Not- und/oder Hilfslösen (Fig.2, Fig.3) in der oben beschriebe-  
nen Weise erfolgen (Hilfslösen). Da jedoch das mittels der durch das Antriebs-  
moment aufgeweiteten und auf Biegung beanspruchten, mutterseitigen Schlingfe-



der 104 übertragbare Drehmoment begrenzt ist, wird in den Fällen, in welchen das Schraubgetriebe 2 schwergängig ist, beispielsweise bei Vereisung, die Mutter 8 zum Verkürzen des Druckstangenstellers 1 direkt verdreht. Dies erfolgt im bremskraftfreien Zustand durch Ansetzen eines Schraubwerkzeugs an der Ansatzfläche 68 der mit der Mutter 8 drehfest verbundenen Hülse 66, wobei diese  
5 manuell in einer Richtung gedreht, in welcher sich der Druckstangensteller 1 bis auf die in Fig.1 und Fig.3 gezeigte Minimallänge verkürzt. Das Drehmoment muß dabei so groß sein, daß die zwischen der Freilaufhülse 72 und der Mutter 8 angeordnete Rutschkupplung 70 durchrutschen kann, während die Schlingfeder 104 des Schlingfederfreilaufs 74 die Freilaufhülse 72 in dieser Richtung sperrt. Hierbei wird die Mutter 8 von der Freilaufhülse 72 weg soweit in axialer Richtung verschoben, daß die beiden Konusverzahnungen 80, 82 (Fig.1) bzw. die beiden Stimplanverzahnungen 80, 82 (Fig.2, Fig.3) außer Eingriff geraten.

Die Erfindung ist nicht auf Druckstangensteller 1 von Bremszuspanneinrichtungen beschränkt, vielmehr kann sie auch für Zugstangensteller angewendet  
15 werden.

Bezugszeichenliste

	1	Druckstangensteller
	2	Schraubgetriebe
	4	Spindel
5	6	Trapezgewinde
	8	Mutter
	10	elektr. Antriebseinheit
	12	Elektromotor
	14	Getriebe
10	16	Planetengetriebe
	18	Zahnradstufe
	20	Mittelachse
	22	Antriebsgehäuse
	24	linkes Gehäuseteil
15	26	rechtes Gehäuseteil
	28	Zahnrad
	30	Zahnrad
	32	Rillenkugellager
	34	zylindrischer Fortsatz
20	36	Konushülse
	38	Rutschkupplung
	40	Kugeln



	42	Bohrungen
	44	Ring
	46	Fortsatz
	48	Gleitlager
5	50	Gewindezapfen
	52	Konuskupplung
	56	Konusfläche
	58	Konusfläche
	60	Durchgangsöffnung
10	62	Rillenkugellager
	64	Dichtung
	66	Hülse
	68	Ansatzfläche
	70	Rutschkupplung
15	72	Freilaufhülse
	74	Freilauf
	76	Axiallager
	78	Wandung
	80	Konusverzahnung
20	82	Konusverzahnung
	84	äußerer Absatz
	86	Schraubenfeder

	88	Drehantrieb
	90	Welle
	92	Ansatzflächen
	94	Zahnrad
5	96	Zahnhülse
	98	Umfangsfläche
	100	Gehäusefläche
	102	Ringraum
	104	Schlingfeder
10	106	Ende
	108	Ende
	112	elektr. Antriebseinheit
	114	Gleichstrommotor
	116	Planetengetriebe
15	118	Zahnradstufe
	120	Zahnrad
	122	Gehäuseabschnitt
	124	Gehäuseabschnitt
	126	Endlagenschalter
20	128	Fläche
	132	Aufnahme
	134	Fortsatz

- 136 Zahnrad
- 138 Schlingfeder
- 140 Schlingfederfreilauf

KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH

Unsere Akte : EM 2702

28.13.2002

Deutsche Patentanmeldung Nr.

Patentansprüche

1. Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, beinhaltend einen als Zug- oder Druckstangensteller ausgebildeten Verschleißnachsteller mit einem Schraubgetriebe, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel und eine auf dieser verschraubbare Mutter aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eines der Verschraubungsteile (4) zum Verschleißnachstellen elektrisch betätigt ist.
2. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur elektrischen Betätigung eine elektrische Antriebseinheit (10) bestehend aus einem Elektromotor (12) mit nachgeordnetem Getriebe (14) vorgesehen ist, dessen Getriebeausgang mit dem elektrisch betätigten Verschraubungsteil (4) drehgekoppelt ist.
3. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromotor einen Gleichstrommotor (12) und das Getriebe ein sich diesem axial anschließendes Planetengetriebe (16) sowie eine oder mehrere diesem nachgeordnete Zahnradstufen (18) umfaßt.

- 5
4. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der elektrischen Antriebseinheit (10) vorgeordnete Kupplung (52) vorgesehen ist, durch welche das elektrisch betätigte Verschraubungsteil (4) bei Vorliegen einer von einer Bremsung herrührenden Axialkraft mit einem drehfesten Teil (24) drehfest koppelbar und andernfalls von diesem entkoppelbar ist.
- 15
5. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kupplung durch eine Konuskupplung (52) mit wenigstens zwei durch Reibung gegeneinander zum Stillstand bringbaren, in Wirkrichtung der Axialkraft gesehen schräg angeordneten Konusflächen (56, 58) gebildet wird.
- 20
6. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der Konusflächen (56) an einem Gehäuse (24) und die andere Konusfläche (58) an einer mit dem elektrisch betätigten Verschraubungsteil (4) drehfest verbundenen Konushülse (36) ausgebildet ist.
- 25
7. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Gewindezapfen (50) des elektrisch betätigten Verschraubungsteils (4) in ein in einem Boden der Konushülse (36) ausgebildetes Innengewinde eingeschraubt ist.
8. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mit einem getriebeausgangsseitigen Zahnrad (28) des Getriebes (14) kämmendes Zahnrad (30) auf einem zylindrischen Fortsatz (34) der Konushülse (36) coaxial drehbar gelagert ist.

- 5
9. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrischen Antriebseinheit (10) und dem elektrisch betätigten Verschraubungsteil (4) eine Rutschkupplung (38) zwischengeordnet ist, welche bei Erreichen von Anschlagpositionen durchrutschend und andernfalls koppelnd ausgebildet ist.
10. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Anschlagposition durch das Anlegen der Bremsbeläge an der Bremsscheibe und eine weitere Anschlagposition durch eine Verschraubungsendlage gebildet wird, in welcher das elektrisch betätigte Verschraubungsteil (4) in das andere Verschraubungsteil (8) bis zum Anschlag eingeschraubt ist oder umgekehrt.
- 15
11. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rutschkupplung (38) der Konuskupplung (52) und der elektrischen Antriebseinheit (10) zwischengeordnet ist.
- 20
12. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rutschkupplung (38) durch definierten Federdruck in Rillen vorgespannte Kugeln (40) beinhaltet, wobei die Rillen an einer Stirnfläche des getriebeausgangsseitigen Zahnrades (28) ausgebildet und die Kugeln (40) in Bohrungen (42) eines auf dem zylindrischen Fortsatz (46) der Konushülse (36) drehfest gehaltenen Rings (44) gehalten sind.
- 25
13. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest während der elektrischen Betätigung des einen

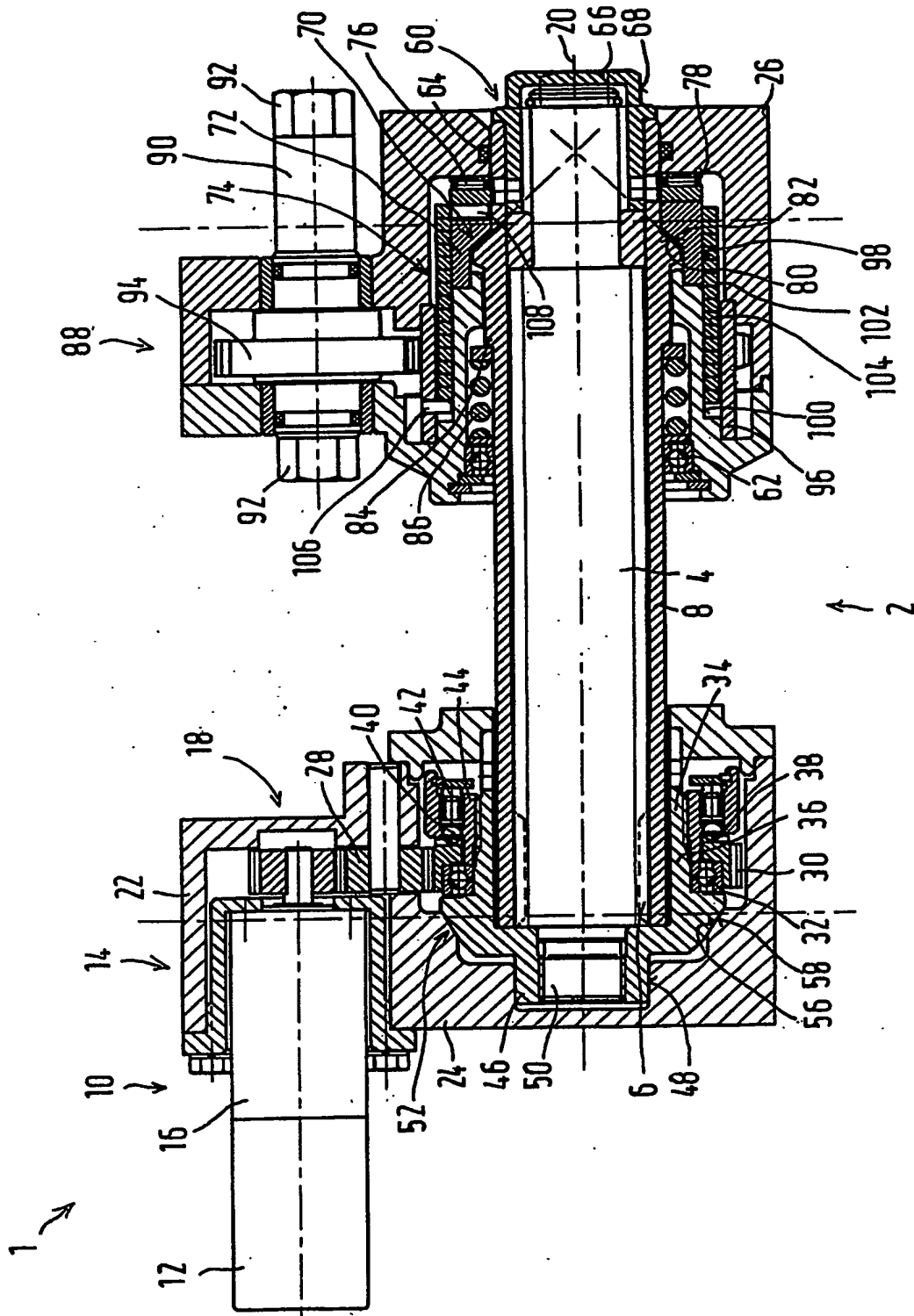
Verschraubungsteils (4) in einer Drehrichtung zur Verschleißnachstellung das andere Verschraubungsteil (8) drehfest gehalten ist.

- 5
14. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß das andere Verschraubungsteil (8) des Schraubgetriebes (2) zum Not- und/oder Hilfslösen der Bremse rotatorisch antreibbar ist.
15. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das andere Verschraubungsteil (8) mit dem einem Drehantrieb (88; 112) zum Not- und/oder Hilfslösen mittels eines entsperrbaren Freilaufs (74) gekoppelt ist, welcher einerseits eine Drehung des anderen Verschraubungsteils (8) mittels des Drehantriebs (88; 112) in einer Richtung gegen die Verschleißnachstellung zuläßt und andererseits zur Sperrung dieser Drehung ausgebildet ist, wenn sie nicht vom Drehantrieb (88; 112) veranlaßt ist.
- 15
16. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die elektrische Antriebseinheit (10) des elektrisch betätigten Verschraubungsteils (4) unabhängig vom Drehantrieb (88; 112) des anderen Verschraubungsteils (8) betätigbar ist.
- 20
17. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehantrieb (88; 112) direkt von Hand, über einen Bowdenzug fern- oder elektrisch betätigt ausgelegt ist
- 25
18. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das andere Verschraubungsteil (8) über eine Rutschkupplung

(70) mit dem Drehantrieb (88; 112) gekoppelt ist und eine Ansatzfläche (68) zum Ansetzen eines Drehwerkzeugs aufweist.

- 5
19. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elektrisch betätigte Verschraubungsteil durch die Spindel und (4) das andere Verschraubungsteil durch die Mutter (8) gebildet wird.
20. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der entsperrbare Freilauf als Schlingfederfreilauf (74) zwischen einer zylindrischen Wandung (100) eines drehfesten Teils (26) und einer mit der Mutter (8) mitdrehenden Hülse (72) gebildet ist.
- 15
21. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein weiterer Freilauf (140) zwischen der Antriebseinheit (10) und einem drehfesten Teil (24) vorgesehen ist, welcher nur eine Drehung der Antriebseinheit (10) in einer Richtung zuläßt, in der der Druckstangensteller (1) verlängert wird.
- 20





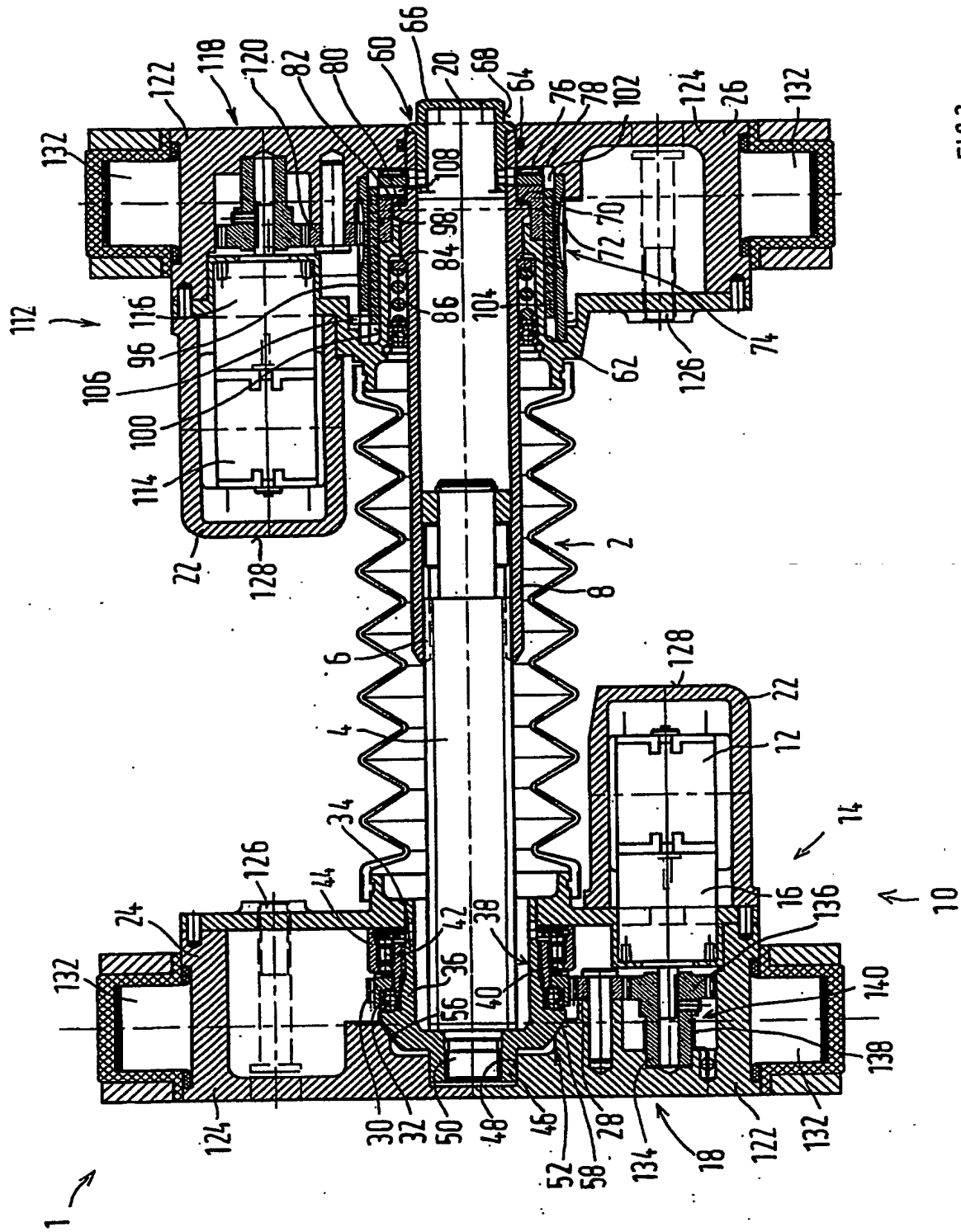


FIG. 2

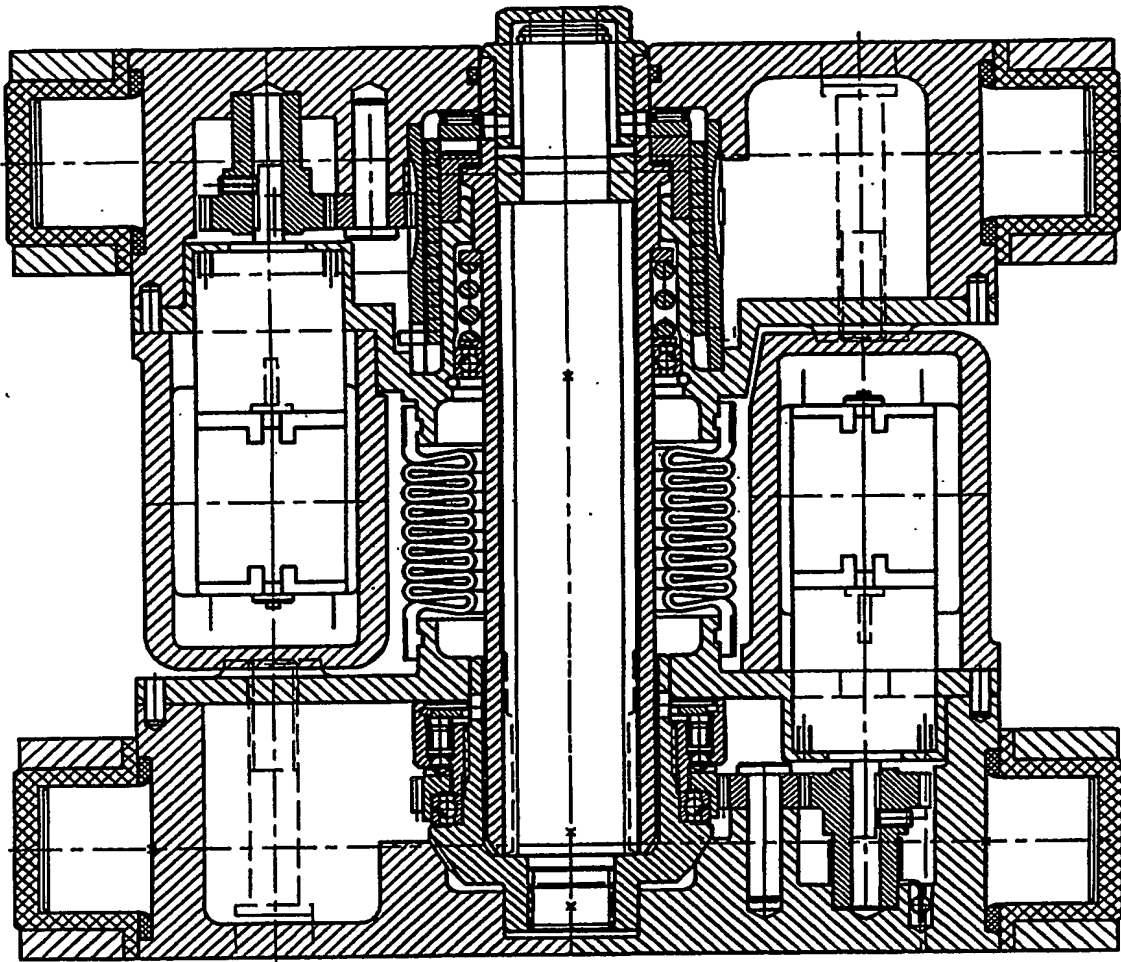


FIG 3

1 ↗

KNORR-BREMSE Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH

Unsere Akte : EM 2702

28.03.2002

Deutsche Patentanmeldung Nr.

5

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, beinhaltend einen als Zug- oder Druckstangensteller (1) ausgebildeten Verschleißnachsteller mit einem Schraubgetriebe (2), das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel (4) und eine auf dieser verschraubbare Mutter (8) aufweist.

15

Gemäß der Erfindung ist wenigstens eines der Verschraubungsteile (4) zum Verschleißnachstellen elektrisch betätigt.

Fig.1

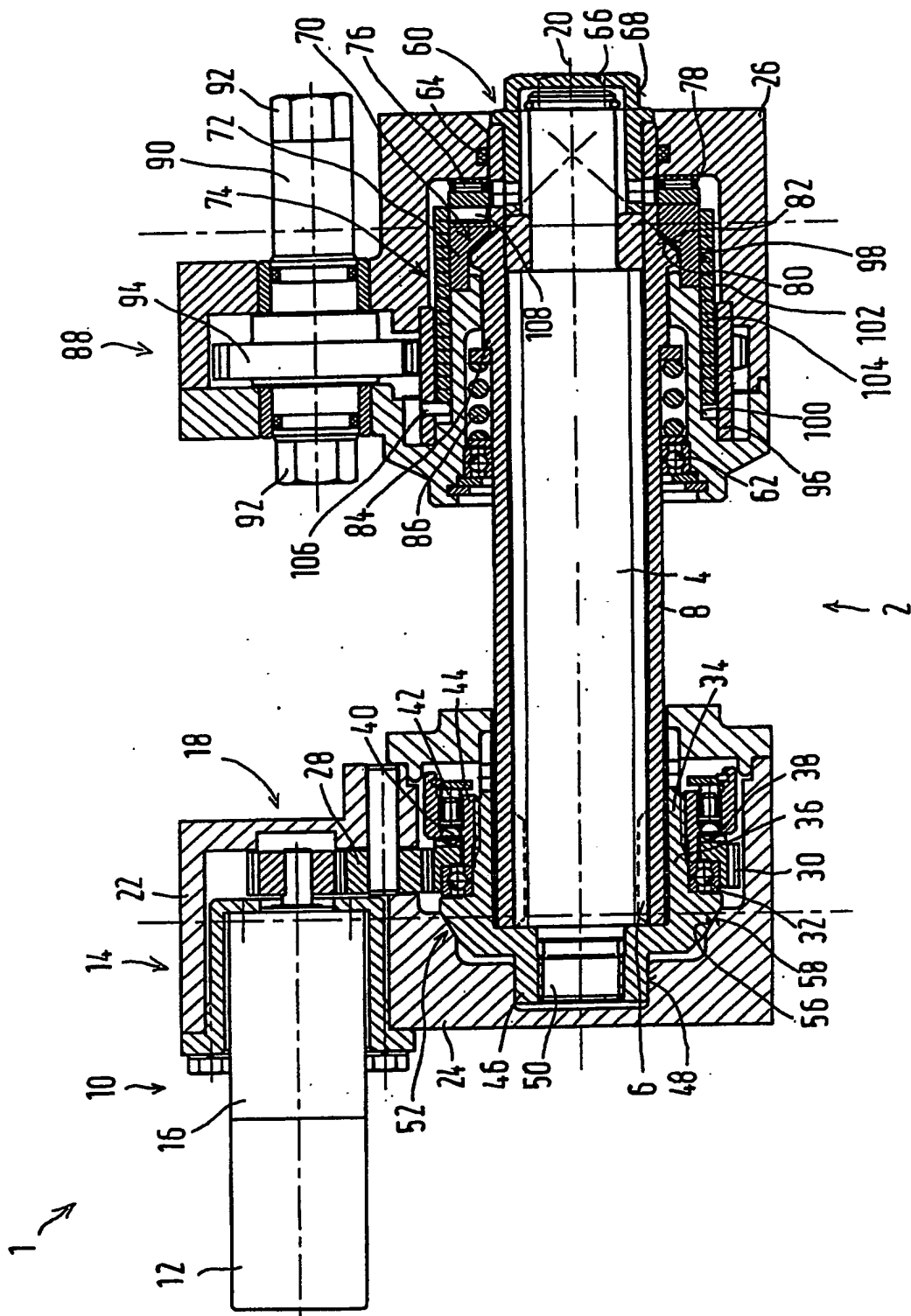


FIG. 1